СИСТЕМА ПАССИВНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СОВРЕМЕННОГО АВТОМОБИЛЯ (часть 2)

Окончание. Начало в РЭТ №11, 2004 г.

Александр Тюнин (Москва)

В РЭТ №11, 2004 г. мы рассматривали общие принципы функционирования системы пассивной безопасности современного автомобиля. Тама этого номера – диагностика различных узлов и практические советы по обслуживанию этой системы.

Проверка диагностической цепи системы SRS

Система OBD Toyota имеет стандартный DLC разъем для проведения диагностических процедур (разводку и внешний вид разъема, смотрите в предыдущей статье о системе круиз контроля Toyota). Блок ABSA по выходам 5 (LA) и 8 (TC) связан с DLS разъемом, для обеспечения диагностики оборудования SRS. Таблица 4 описывает порядок проверки диагностической линии TC. Схема для проверки алгоритма работы индикации SRS WL см. на рис. 10

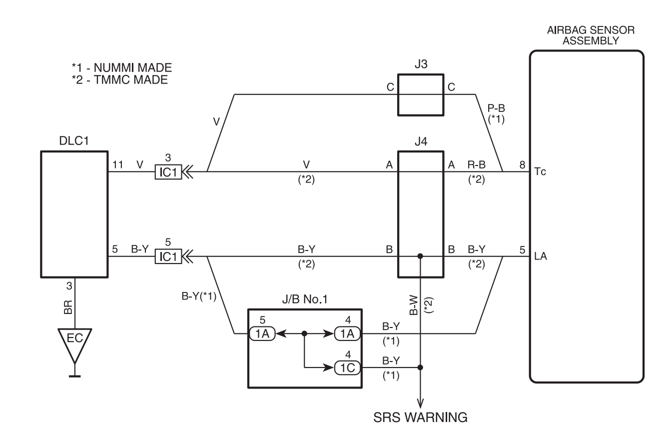


Рис. 10. *Фрагмент схемы подключения DLC*

Описание диагностических процедур по кодам ошибок

Необходимые для проведения диагностических процедур электрические схемы приведены на рис. 11…21.

Автомобили Toyota Corolla имеют средства OBD, позволяющие формировать, сохранять и читать DTC. Процедура чтения DTC может быть выполнена как с помощью специального диагностического тестера, так и без него. Порядок чтения и отображения DTC

Таблица 4. *Порядок проверки диагностической линии TC*

№	Операции	Результат	Действия
1	Проверить алгоритм работы индикации SRS WL.	Неправильный	Проверить систему SRS WARNING LIGHT (см. табл. 2, 3)
		Правильный	Перейти к п.2.
2	• включить зажигание; • измерить напряжение между контактами E1 и Tc разъема DLC, оно должно быть в пределах 10…14 В.	Нет	Перейти к п.3
		Да	Перейти к п.4
3	Измерить напряжение между контактом Tc разъема DLC и «землей» кузова. Оно должно быть в пределах 10…14 В	Нет	Перейти к п.4
		Да	Проверьте соединение между контактом E1 разъема DLC и «землей» кузова,
4	• отключить (–) АКБ (при выключенном зажигании); • после 1,5 мин. паузы снять рулевое колесо (вместе с Air Bag); • отключить AA-PM разъем фронтальной Air Bag пассажира; • отключить разъем от блока ABSA; • установите сервисную перемычку в контакт Tc разъема блока ABSA и подключите разъем к блоку; • подключить (–) АКБ и, включив зажигание, сделать паузу 20…25 с; • соедините сервисную перемычку с «землей» кузова – индикация SRS WL должна начать выдавать DTC.	Нет	Замените блок ABSA
		Да	Проверьте соединение между блоком AIRBAG SENSOR ASSEMBLY и разъемом DLC.
5	Возможны случаи самопроизвольного вывода DTC на индикацию SRS WL (без инициализации процедуры чтения кодов), в этом случае необходимо: • отключить (–) АКБ (при выключенном зажигании); • после 1,5 мин. паузы снять рулевое колесо (вместе с Air Bag); • отключить AA-PM разъем фронтальной Air Bag пассажира; • отключить разъем от блока ABSA; • поверить сопротивление между контактом Tc разъема DLC и «землей» кузова, оно должно быть больше 1 МОм.	Нет	Проверить (на наличие короткого замыкания) и отремонтировать жгут блока AIRBAG SENSOR ASSEMBLY .
		Да	Замените блок AIRBAG SENSOR ASSEMBLY

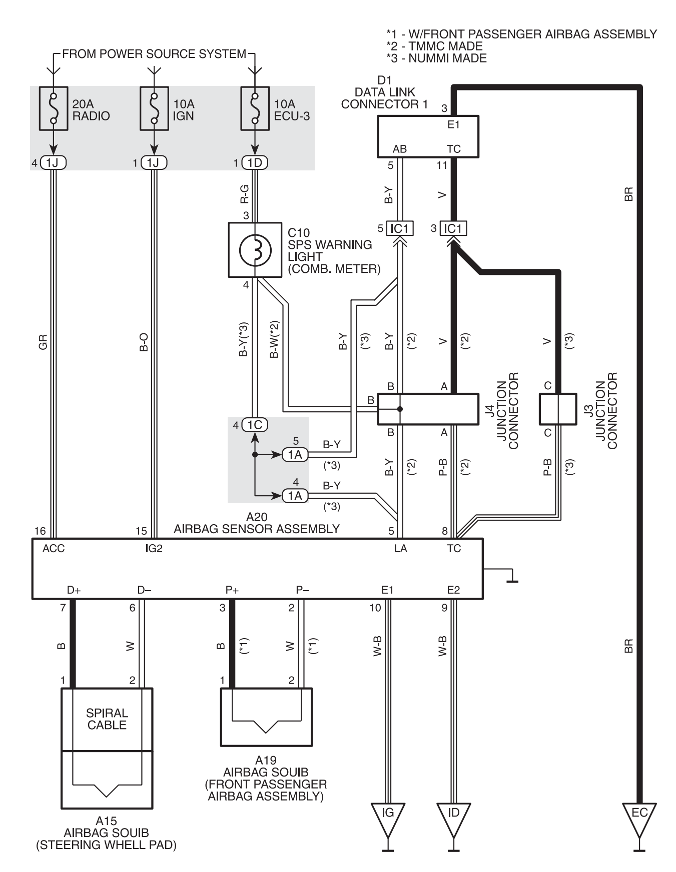


Рис. 11. Принципиальная схема блока датчика SRS Toyota Corolla 1996-1997 г.в.

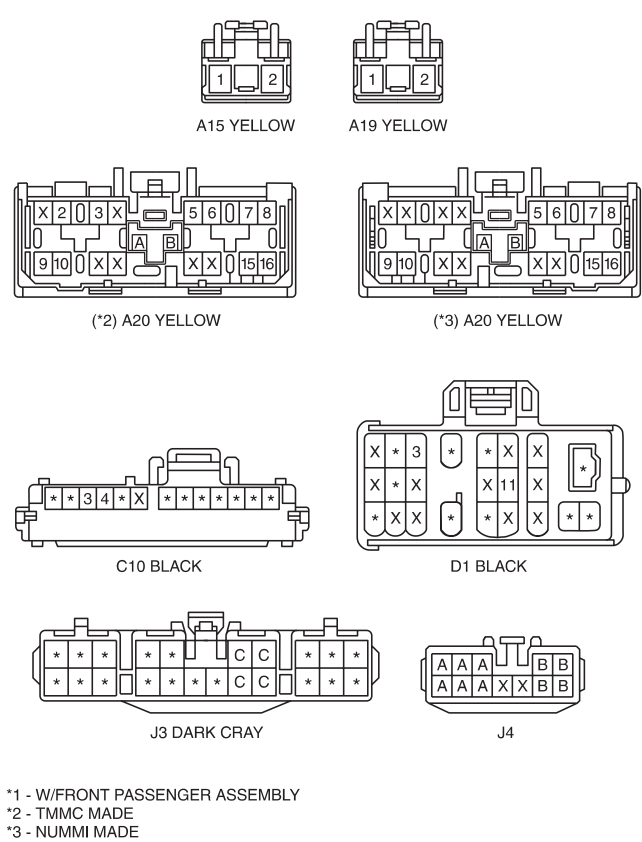


Рис. 12. Разъемы блока датчика SRS

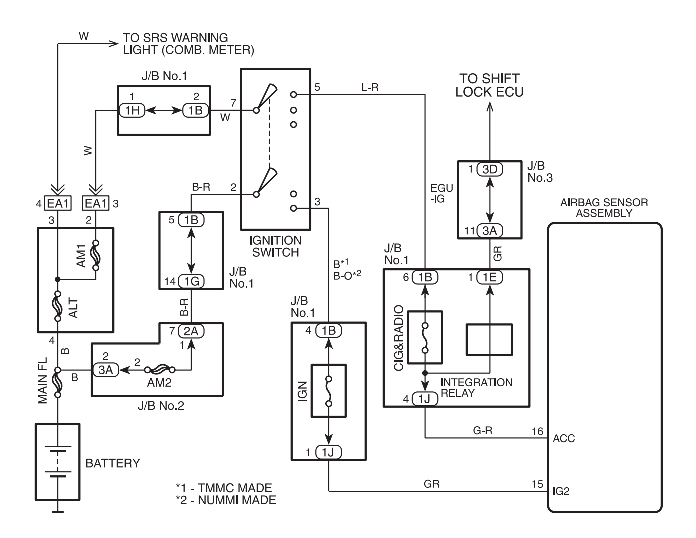


Рис. 13. Фрагмент схемы электропитания SRS

системы SRS абсолютно аналогичен описанному в статье о системе круиз контроля Toyota. Устройством отображения служит индикация SRS WARNING LIGHT. Диагностические коды ошибок и соответствующие им возможные причины неисправности представлены в табл. 5.

Диагностический код ошибки (DTC) отсутствует при включенном SRS WL

рис. 11…21)

SRS имеет в своем составе преобразователь напряжения (он встроен в блок ABSA), обеспечивающий нормальный уровень питающего напряжения при отказах в системе энергообеспечения. Система OBD в этой ситуации (падения напряжения питания) включает индикацию SRS WL. DTC при этом не формируется. В случае восстановления нормального уровня питающего напряжения SRS WL автоматически гаснет. При возникновении описанной ситуации следует проверить электропитание SRS в следующем порядке.

1. Отключить D squib, P squib и разъем ABSA (правильный порядок отключения описан в таблицах 2, 3);
2. При включенном зажигании проверить напряжение на контактах 16 (ACC) и 15 (IG2) разъема ABSA, его величина должна быть 10…14 В. Если значение другое, то проверить все соединения АКБ ↔ ABSA (рис.13), а также работоспособность АКБ и зарядной системы;
3. Подключить на место D squib, P squib, разъем ABSA и повторить измерения п.2;
4. Убедиться, что по окончании встроенного теста SRS WL гаснет. Если SRS WL горит и DTC отсутствует, то заменить ABSA. При наличии DTC провести диагностику в соответствии с полученным кодом ошибки.

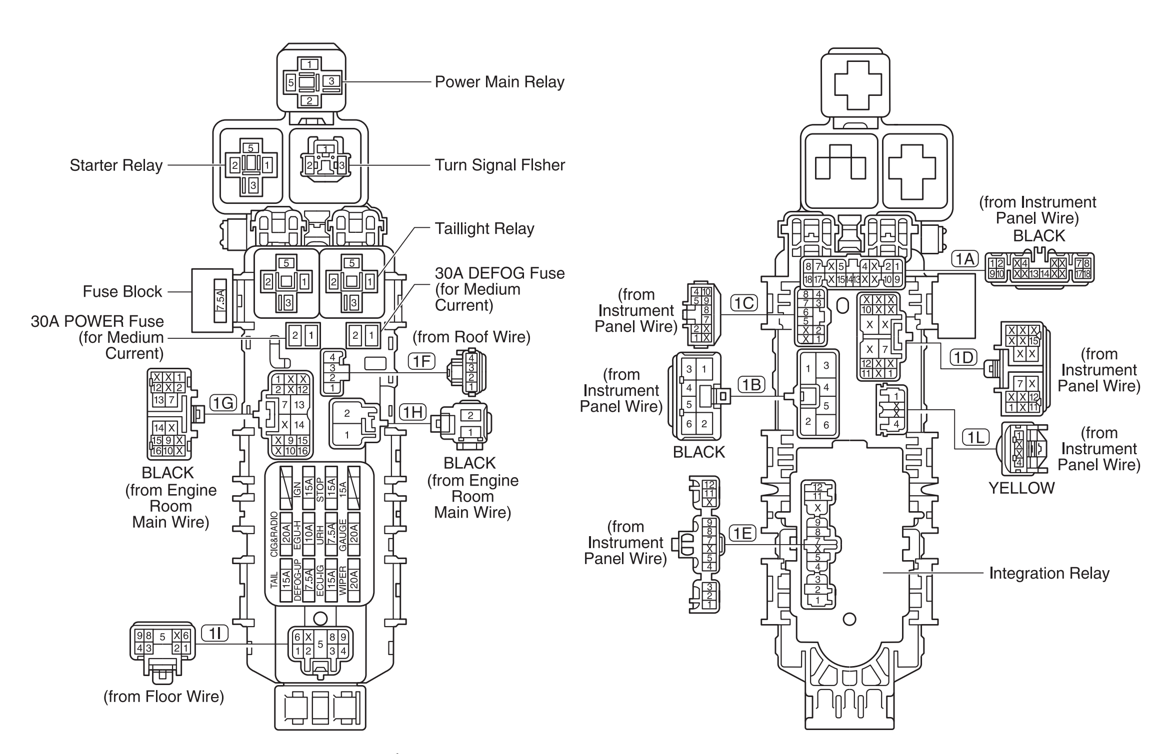


Рис. 14. *Внешний вид монтажного блока J/B1*

Рис. 15. *Принципиальная схема монтажного блока J/B1*

Рис. 16. *Внешний вид монтажного блока J/B2*

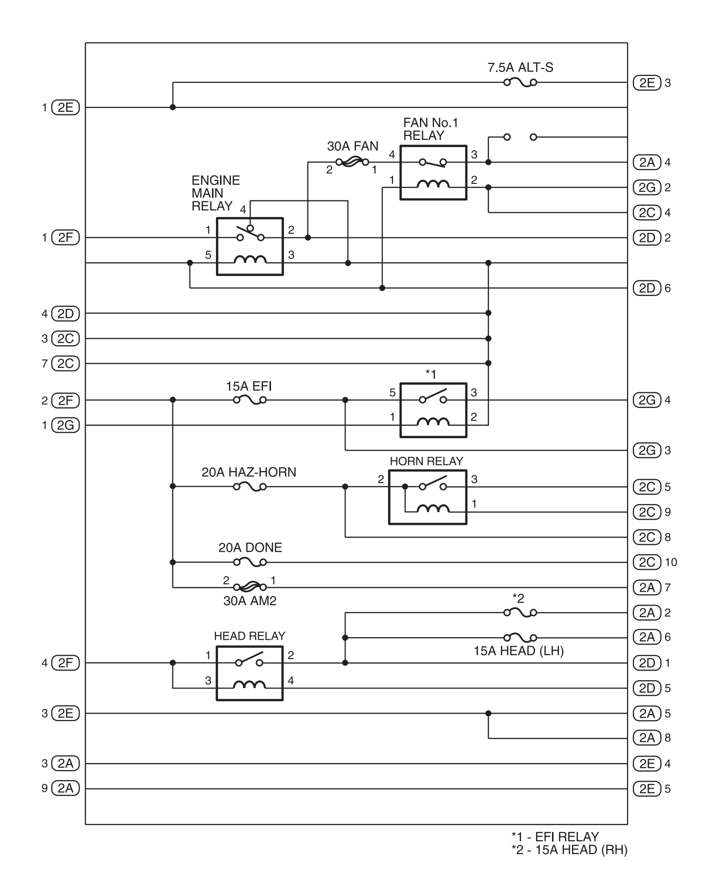


Рис. 17. *Принципиальная схема монтажного блока J/B2*

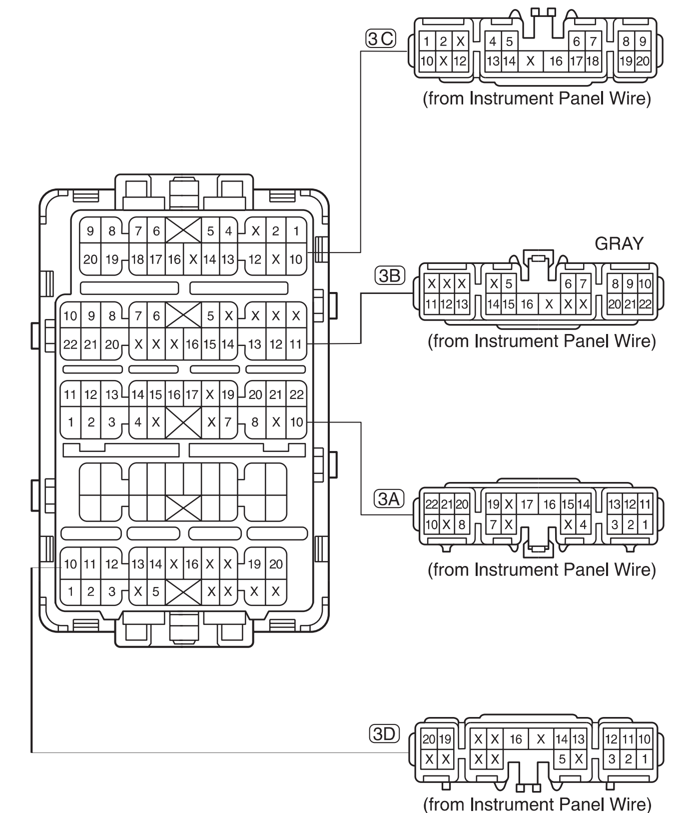


Рис. 18. *Внешний вид монтажного блока J/B3*

Рис. 19. *Принципиальная схема монтажного блока J/B3*

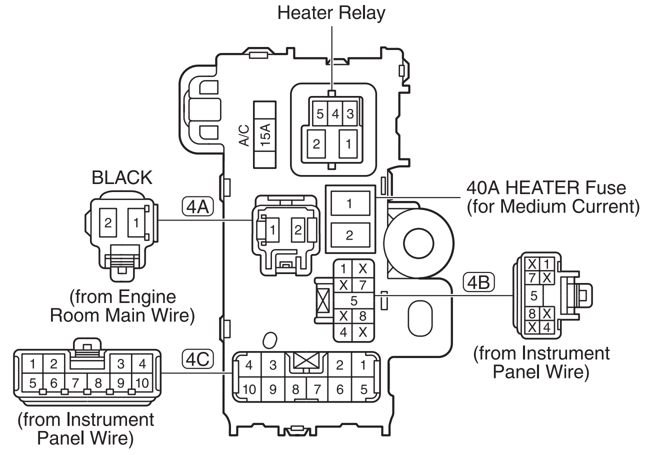


Рис. 20. *Внешний вид монтажного блока J/B4*

Диагностический код ошибки (DTC) 11
(рис. 11…21)

DTC 11 фиксируется при коротком замыкании на «землю» в соединениях подушек безопасности – D squib и P squib. При получении DTC 11 следует проверить оборудование SRS в следующем порядке.

1. Отключить D squib, P squib и ABSA (A15, A19, A20, порядок разборки/сборки описан в таблицах 2, 3);
2. Измерить сопротивление между «землей» и контактами D+ «1-A15» (со стороны спирального кабеля), P+ «1-A19». Его величина должна быть больше 1 МОм. Если это не так, то отремонтировать или заменить соответствующие жгуты (включая спиральный кабель) и разъемы;
3. Подключить на место разъем A20 блока ABSA и установить перемычки в разъемы A19– «1 ↔ 2», A15– «1 ↔ 2» , вместо отключенных D squib и P squib;
4. Провести очистку памяти ошибок и, включив зажигание после паузы 20…25 с (чтобы отработал встроенный тест), повторно считать код ошибки – DTC 11 быть не должно. Если DTC 11 есть – замените блок ABSA;

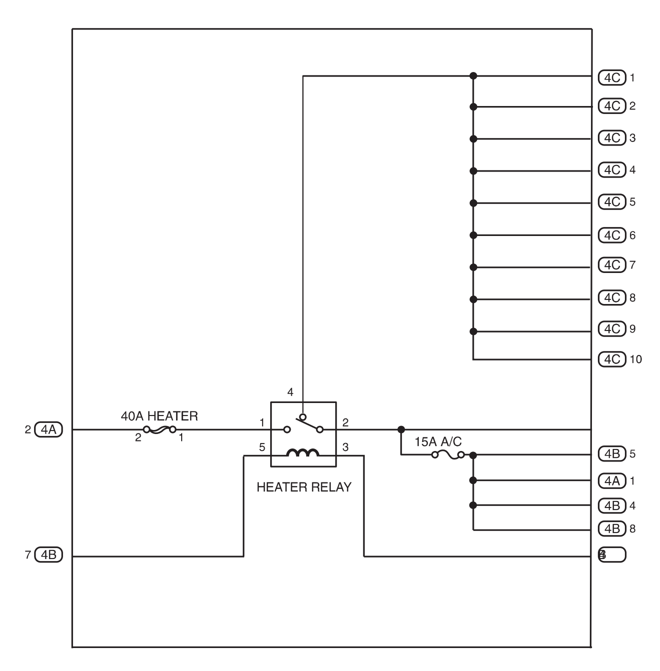


Рис. 21. *Принципиальная схема монтажного блока J/B4*

Таблица 5*. DTC системы SRS*

DTC	Диагностический признак	Возможная причина неисправности	Состояние SRS WL (по окончании встроенного теста)
–	SRS в порядке	–	не горит
	Пониженное напряжение бортовой сети	• АКБ; • блок ABSA.	горит
11	Короткое замыкание на «землю» в цепи Air Bag.	• Air Bag водителя; • Air Bag пассажира;спиральный кабель; • блок ABSA; • соединение всех перечисленных причин.	горит
12	Короткое замыкание на (+) АКБ в цепи Air Bag.	• Air Bag водителя; • Air Bag пассажира;спиральный кабель; • блок ABSA; • соединение всех перечисленных причин.	горит
13	Короткое замыкание в цепи Air Bag водителя.	• Air Bag водителя; • спиральный кабель; • блок ABSA; • соединение всех перечисленных причин.	горит
14	Обрыв в цепи Air Bag водителя.	• Air Bag водителя; • спиральный кабель; • блок ABSA; • соединение всех перечисленных причин.	горит
31	Неисправность блока AIRBAG SENSOR ASSEMBLY.	• блок ABSA	горит
53	Короткое замыкание в цепи Air Bag пассажира	• Air Bag пассажира; • блок ABSA; • соединение всех перечисленных причин.	горит
54	Обрыв в цепи Air Bag пассажира.	• Air Bag пассажира; • блок ABSA; • соединение всех перечисленных причин.	горит

Примечание:
1. *Если SRS WL горит, а DTC отсутствует, вероятная причина отказа – неисправность блока AIRBAG SENSOR ASSEMBLY или низкое (менее 10 В) напряжение бортовой сети.*
2. *Если система OBD хранит несколько кодов DTC, первым будет выдаваться код с меньшим номером.*
3. *Если система OBD выдает DTC отсутствующий в описании (таблица 5) – неисправен блок AIRBAG SENSOR ASSEMBLY.*

5. Подключить на место D squib (A15) и повторить действия п. 4. Если при считывании кода ошибки появляется DTC 11, то заменить D squib;

6. Подключить на место P squib (A19) и повторить действия п. 4. Если при считывании кода ошибки появляется DTC 11, то заменить P squib;

7. Коды ошибок, считанные при выполнении п. 4…6 и отличные от DTC 11, для данной диагностической процедуры значения не имеют.

Диагностический код ошибки (DTC) 12
(рис. 11…21)

DTC 12 фиксируется при КЗ на (+) АКБ в соединениях подушек безопасности – D squib и P squib. При получении DTC 12 следует проверить оборудование SRS в следующем порядке:

1. Отключить D squib, P squib и ABSA (A15, A19, A20, порядок разборки/сборки описан в таблицах 2, 3);

2. Измерить напряжение между «землей» и контактами D+ «1-A15» (со стороны спирального кабеля), P+ «1-A19». Его величина должна быть 0 В. Если это не так, то отремонтировать или заменить соответствующие жгуты (включая спиральный кабель) и разъемы;

3. Подключить на место разъем A20 блока ABSA и установить перемычки в разъемы A19– «1 ↔ 2», A15– «1 ↔ 2», вместо отключенных D squib и P squib;

4. Провести очистку памяти ошибок. Включить зажигание после паузы 20…25 с (чтобы отработал встроенный тест) и повторно считать код ошибки. DTC 12 быть не должно. Если DTC 12 есть – заменить блок ABSA;

5. Подключить на место D squib (A15) и повторить действия п. 4. Если при считывании кода ошибки появляется DTC 12 – заменить D squib;

6. Подключить на место P squib (A19) и повторить действия п. 4. Если при считывании кода ошибки появляется DTC 12 – заменить P squib;

7. Коды ошибок, считанные при выполнении п. 4…6 и отличные от DTC 12, для данной диагностической процедуры значения не имеют.

Диагностический код ошибки (DTC) 13
(рис. 11…21)

DTC 13 фиксируется при коротком замыкании в соединениях подушки безопасности D squib. При получении DTC 13 следует проверить оборудование SRS в следующем порядке:

1. Отключить D squib, P squib и ABSA (A15, A19, A20, порядок разборки/сборки описан в таблицах 2, 3);

2. Выключить AIRBAG ACTIVATION PREVENTION MECHANISM (AAPM), разомкнув контакты на разъеме A20 (рис. 9);

3. Измерить сопротивление между контактами D+ «1-A15», D– «2-A15» (со стороны спирального кабеля). Его величина должна быть больше 1 МОм. Если это не так, то отремонтировать или заменить соответствующие жгуты (включая спиральный кабель) и разъемы;

4. Подключить на место разъем A20 блока ABSA;

5. Провести очистку памяти ошибок и, включив зажигание после паузы 20…25 с (чтобы отработал встроенный тест), повторно считать код ошибки. DTC 13 быть не должно. Если DTC 13 есть, то заменить блок ABSA;

6. Подключить на место D squib (A15) и повторить действия п. 4. Если при считывании кода ошибки появляется DTC 13, то заменить D squib;

7. Коды ошибок, считанные при выполнении п. 4…6 и отличные от DTC 13, для данной диагностической процедуры значения не имеют.

Диагностический код ошибки (DTC) *14*
(рис. 11…21)

DTC 14 фиксируется при обрыве в соединениях подушки безопасности D squib. При получении DTC 14 следует проверить оборудование SRS в следующем порядке:

1. Отключить D squib, P squib и ABSA (A15, A19, A20, порядок разборки/сборки описан в таблицах 2, 3);

2. Измерить сопротивление между контактами D+ «1-A15», D– «2-A15» (со стороны спирального кабеля). Его величина должна быть меньше 1 Ом. Если это не так, то отремонтировать или заменить соответствующие жгуты (включая спиральный кабель) и разъемы;

3. Подключить на место разъем A20 блока ABSA и установить перемычку в разъем A15– «1 ↔ 2», вместо отключенной D squib;

4. Провести очистку памяти ошибок и, включив зажигание после паузы 20…25 с (чтобы отработал встроенный тест), повторно считать код ошибки – DTC 14 быть не должно. Если DTC 14 есть, то заменить блок ABSA;

5. Подключить на место D squib (A15) и повторить действия п. 4. Если при считывании кода ошибки появляется DTC 14, то заменить D squib;

6. Коды ошибок, считанные при выполнении п. 4…6 и отличные от DTC 14, для данной диагностической процедуры значения не имеют.

Диагностический код ошибки (DTC) 31
(рис. 11…21)

Оборудование блока ABSA помимо датчиков (airbag sensor, safing sensor), схемы управления зажиганием пиропатрона, схемы резервного электропитания, имеет диагностическую схему. Она обеспечивает контроль оборудования SRS и формирование DTC для системы OBD.

DTC 31 фиксируется при неисправности блока ABSA. Если OBD выдает несколько кодов ошибок системы SRS (включая DTC 31), диагностику оборудования следует начинать с других DTC.

1. Отключить D squib, P squib и ABSA (A15, A19, A20, порядок разборки/сборки описан в таблицах 2, 3);

2. При включенном зажигании проверить напряжение на контактах 16 (ACC) и 15 (IG2) разъема ABSA, его величина должна быть 10…14 В;

3. Если значение другое, то проверить все соединения АКБ ↔ ABSA (рис. 15), а также работоспособность АКБ и зарядной системы.

4. Подключить на место D squib, P squib, разъем ABSA и повторить измерения п. 2;

5. Провести очистку памяти ошибок и, включив зажигание после паузы 20…25 с (чтобы отработал встроенный тест), повторно считать код ошибки – DTC 31 быть не должно. Если DTC 31 есть, то заменить блок ABSA. При получении других DTC провести диагностику в соответствии с полученным кодом ошибки.

Диагностический код ошибки (DTC) 53

(рис. 11…21)

DTC 53 фиксируется при КЗ в соединениях подушки безопасности P squib. При получении DTC 53 следует проверить оборудование SRS в следующем порядке:

1. Отключить D squib, P squib и ABSA (A15, A19, A20, порядок разборки/сборки описан в таблицах 2, 3);

2. Выключить AIRBAG ACTIVATION PREVENTION MECHANISM (AAPM), разомкнув контакты на разъеме A20 (рис. 9);

3. Измерить сопротивление между контактами P+ «1-A19», P– «2-A19», его величина должна быть больше 1 МОм, если нет отремонтировать или заменить соответствующие жгуты и разъемы;

4. Подключить на место разъем A20 блока ABSA;

5. Провести очистку памяти ошибок и, включив зажигание после паузы 20…25 с (чтобы отработал встроенный тест), повторно считать код ошибки – DTC 53 быть не должно. Если DTC 53 есть, то заменить блок ABSA;

6. Подключить на место P squib (A19) и повторить действия п. 4. Если при считывании кода ошибки появляется DTC 53, то заменить P squib;

7. Коды ошибок, считанные при выполнении п. 4…6 и отличные от DTC 53, для данной диагностической процедуры значения не имеют.

DTC 54 *(рис. 11…21)*

DTC 14 фиксируется при обрыве в соединениях подушки безопасности P squib. При получении DTC 54 следует проверить оборудование SRS в следующем порядке:

1. Отключить D squib, P squib и ABSA (A15, A19, A20, порядок разборки – сборки см. табл. 2, 3);

2. Измерить сопротивление между контактами P+ «1-A19», P– «2-A19», его величина должна быть меньше 1 Ом, если нет отремонтировать или заменить соответствующие жгуты и разъемы;

3. Подключить на место разъем A20 блока ABSA и установить перемычку в разъем A19— «1 ↔ 2», вместо отключенной P squib;

4. Провести очистку памяти ошибок и, включив зажигание после паузы 20…25 с (чтобы отработал встроенный тест), повторно

считать код ошибки – DTC 54 быть не должно. Если DTC 54 есть, то замените блок ABSA;

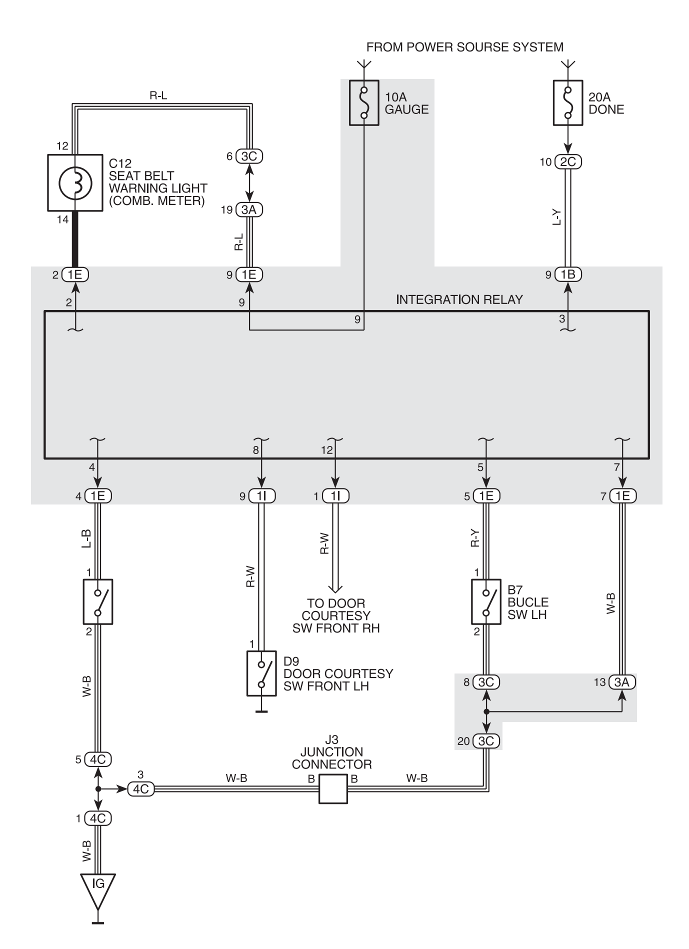


Рис. 22. *Принципиальная схема контрольного блока ремней безопасности и напоминания о ключе*

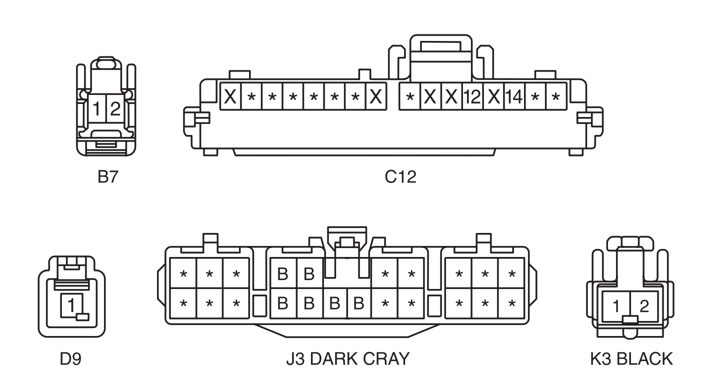


Рис. 23. *Разъемы контрольного блока ремней безопасности и напоминания о ключе*

Таблица 6. *Проверка подключения INTEGRATION RELAY*

Контакты разъема в JB1	Условия проверки	Типичные значения
1E, «7 – земля»	всегда	0 В
1G, «3 – земля»	всегда	+ АКБ
1E, «9 – земля»	Ключ зажигания в положении OFF или ACC	0 В
1E, «9 – земля»	Ключ зажигания в положении ON	+ АКБ

5. Подключить на место P squib (A19) и повторить действия п. 4. Если при считывании кода ошибки появляется DTC 54, то заменить P squib;

6. Коды ошибок, считанные при выполнении п. 4…6 и отличные от DTC 54, для данной диагностической процедуры значения не имеют.

Проверка схемы сигнализации ремней безопасности

Важным элементом SRS являются ремни безопасности. Хорошее техническое состояние и правильная эксплуатация ремней безопасности обеспечивают выполнение SRS ее главной функции – спасение вашей жизни. В автомобилях высокого потребительского класса ремни безопасности оснащаются пиротехническим (газовым) преднатяжителем, управляемым ЭБУ SRS. На рассматриваемом в статье авто Toyota 1997 г.в. такого оборудования нет. В аварийной ситуации ремни блокируются механически, в механизме смотки ремня. Электрическая часть оборудования ремней безопасности включает схему аварийной светозвуковой индикации (на встроенном в JB1 реле), предупреждающей водителя о необходимости пристегнуться (рис. 14, 15, 22, 23). Работает это оборудование следующим образом:

• после включения зажигания на 4…8 с зажигается лампочка SB WL (конт. 2…9 INTEGRATION RELAY). Она гаснет, если ремень пристегнут – BUCKLE SW « ON (конт. 5 INTEGRATION RELAY);

• если ремень не пристегнут (BUCKLE SW « OFF), то SB WL продолжает гореть в течении 4…8 с. Звучит зуммер SB WS, который отключится при включении BUCKLE SW « ON.

На схеме INTEGRATION RELAY также реализована система предупреждения о «забытом» в замке зажигания ключе. Если ключ оставлен в замке зажигания в положении OFF (при этом имплантированный в замке зажигания KEY UNLOCK WARNING SW « ON) и открыта водительская дверь (DOOR COURTESY SW « ON) – включается зуммер SB WS, напоминая водителю о «забытом» в замке зажигания ключе.

Проверка оборудования SB WS включает в себя (рис. 14, 15, 22, 23):

1. Проверку срабатывания концевика BUCKLE SW с помощью тестера. При застегнутом ремне безопасности BUCKLE SW « ON, при отстегнутом BUCKLE SW « OFF (разъем B7 на рис. 22, 23);

2. Проверку срабатывания концевика KEY UNLOCK WARNING SW с помощью тестера. Ключ оставлен в замке зажигания в положении OFF (KEY UNLOCK WARNING SW « ON) (разъем K3 на рис. 22, 23).

3. Проверку индикации SB WL. Отсоединить INTEGRATION RELAY из JB1 и при включенном зажигании соединить контакт 2 разъема 1E (JB1) с «землей» (рис. 14,15) – лампочка SB WL должна гореть. Если не горит, то проверить лампочку и ее соединения в соответствии со схемой на рис. 6;

4. Проверку подключения INTEGRATION RELAY в соответствии с таблицей 6.